

LAPORAN TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK
ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ETANOL
KAPASITAS 6.000 TON PER TAHUN



Oleh :
Lendy Priyanggono
D 500 020 020

Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Setia Budi Sasongko, DEA
Malik Mustofa, S.T.

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2007

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK KIMIA

NAMA : Lendy Priyanggono
NIM : D 500 020 020
JUDUL TPP : Prarancangan Pabrik Etil Asetat Dari Asam Asetat
Dan Etanol Kapasitas 6.000 Ton Per Tahun

DOSEN PEMBIMBING : 1. Dr.Ir. Setia Budi Sasongko, DEA.
2. Malik Mustofa, ST

Surakarta, Februari 2007

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Setia Budi Sasongko, DEA
NIP: 131.784.885

Malik Mustofa, ST
NIK : 100.990

Mengetahui

Dekan

Ketua Jurusan

Ir. H. Sri Widodo, MT
NIK : 542

Ir. H. Haryanto, AR, MS
NIK : 131.902.382

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum. Wr, Wb

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat hidayah dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian laporan tugas akhir.

Adapun tugas akhir yang berjudul **“Prarancangan Pabrik Etil Asetat dari Asam Asetat dan Etanol Kapasitas 6.000 Ton per Tahun”** merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi Strata 1 di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penyusun banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Untuk itu dengan rasa rendah hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir H. Haryanto AR, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Bapak Dr. Ir. Setia Budi Sasongko, DEA selaku Dosen Pembimbing I
3. Bapak Malik Mustofa, ST. selaku Dosen Pembimbing II
4. Kedua orang tuaku yang telah memberikan dukungan baik moril dan materiil sehingga dapat menyelesaikan laporan ini
5. Kawan-kawan angkatan 2002 yang telah memberikan dukungan dan semangat selama menyelesaikan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik demi kesempurnaan laporan sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr,Wb

Surakarta, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTI SARI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.3 Lokasi Pabrik	4
1.4 Tinjauan Pustaka	6
1.4.1 Macam-macam Proses	6
1.4.2 Kegunaan Produk	7
1.4.3 Sifat Fisika, Kimia Bahan Baku dan Produk	7
1.5 Tinjauan Proses Secara Umum	10
BAB II Deskripsi Proses	
2.1 Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk	11
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	11
2.1.2 Spesifikasi Produk	12
2.2 Konsep Proses	12
2.2.1 Dasar Reaksi	12
2.2.2 Sifat Reaksi	13
2.2.3 Fase Reaksi	14
2.3 Langkah Proses	15
2.3.1 Penyediaan Bahan Baku	15
2.3.2 Pembentukan Produk	16
2.3.3 Pemurnian Produk	16

2.4	Diagram Alir Proses	17
2.5	Diagram Alir Neraca Masa Dan Neraca Panas.....	19
2.5.1	Neraca Massa.....	19
2.5.2	Neraca Panas.....	23
2.6	Tata Letak Pabrik Dan Peralatan	27
2.6.1	Tata Letak Pabrik.....	27
2.6.2	Tata Letak Peralatan.....	31
 BAB III Spesifikasi Alat		
3.1	Spesifikasi <i>Accumulator</i>	34
3.2	Spesifikasi <i>Condenser</i>	36
3.3	Spesifikasi <i>Cooler</i>	39
3.4	Spesifikasi Ekstraktor	40
3.5	Spesifikasi Evaporator Tank	41
3.6	Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i>	42
3.7	Spesifikasi Menara Distilasi	43
3.8	Spesifikasi Pompa	46
3.9	Spesifikasi Reaktor	60
3.10	Spesifikasi Reboiler.....	61
3.11	Spesifikasi Tangki Bahan Baku Dan Produk	63
 BAB IV Unit Pendukung Proses Dan Laboratorium		
4.1	Unit Pendukung Proses.....	67
4.1.1	Unit Penyediaan Air	68
4.1.2	Unit Pengolahan Air	70
4.1.3	Unit Penyediaan Steam.....	83
4.1.4	Unit Penyediaan Listrik	84
4.1.5	Unit Penyediaan Bahan Bakar	88
4.1.6	Unit Penyediaan Udara Tekan.....	89
4.1.7	Unit Laboratorium	91

BAB V	Manajemen Perusahaan	
5.1	Bentuk Perusahaan	95
5.2	Struktur Organisasi	96
5.3	Tugas Dan Wewenang.....	97
5.3.1	Pemegang Saham.....	97
5.3.2	Dewan Komisaris	97
5.3.3	Dewan Direksi	98
5.3.4	Staff Ahli	98
5.3.5	Penelitian Dan Pengembangan	99
5.3.6	Kepala Bagian	99
5.4	Pembagian Jam Kerja	101
5.5	Status Karyawan Dan Sistem Upah.....	103
5.6	Penggolongan, Jabatan, Jumlah Karyawan Dan Gaji.....	104
5.6.1	Penggolongan Jabatan	104
5.6.2	Jumlah Dan Karyawan Gaji.....	105
5.7	Kesejahteraan Karyawan	107
5.8	Manajemen Produksi	107
BAB V	Analisis Ekonomi	110
6.1	<i>Total Capital Investment</i>	116
6.2	<i>Working Capital</i>	117
6.3	<i>Manufacturing Cost</i>	117
6.4	<i>General Expenses</i>	118
6.5	Perhitungan Analisa Ekonomi	
6.5.1	Profit	118
6.5.2	<i>Return On Investment (ROI)</i>	118
6.5.3	<i>Pay Out Time (POT)</i>	119
6.5.4	<i>Break Even Point (BEP)</i>	121
KESIMPULAN	125
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Kualitatif	16
Gambar 2.2 Diagram Alir Kuantitatif	17
Gambar 2.2 Diagram Alir Neraca Masa	19
Gambar 2.3 Tata Letak Pabrik	30
Gambar 2.5 Lay Out Peralatan	33
Gambar 4.1 Unit Penyediaan Dan Pengolahan Air	76
Gambar 4.2 Unit Penyediaan Udara Tekan	90
Gambar 4.3 Diagram Pengolahan Limbah Cair	93
Gambar 5.1. Struktur Organisasi	109
Gambar 6.1. Hubungan Tahun Dengan Cost Index	112
Gambar 6.2. Grafik Analisis Ekonomi	123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Impor Etil Asetat Di Indonesia	3
Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Industri Etil Asetat Yang Ada.....	3
Tabel 2.1 Komponen Yang ada Di Tiap arus	30
Tabel 2.16 Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik.....	31
Tabel 4.1 Kebutuhan Air Pendingin	74
Tabel 4.2 Kebutuhan Air Untuk Perkantoran dan Pabrik.....	75
Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan <i>Steam</i> Jenuh	83
Tabel 4.4 Konsumsi Listrik Untuk Keperluan Proses	85
Tabel 4.5. Konsumsi listrik untuk unit pendukung proses (utilitas).....	86
Tabel 4.6. Udara Tekan Dan Kegunaannya.....	91
Tabel 5.1 Jadwal Kerja Karyawan Masing – Masing Regu	103
Tabel 5.2 Penggolongan Jabatan Dalam Suatu Perusahaan	104
Tabel 5.3 Penggolongan Karyawan.....	105
Tabel 5.4 Pembagian Karyawan Proses Tiap Shift	106
Tabel 5.5 Perincian Golongan	106
Tabel 6.1 <i>Cost Index Chemical Plant</i>	112
Tabel 6.2 <i>Total Capital Investment</i>	116
Tabel 6.3 <i>Working Capital</i>	117
Tabel 6.4 <i>Manufacturing Cost</i>	117
Tabel 6.5 <i>General Expenses</i>	118
Tabel 6.6 <i>Fixed Cost</i>	120
Tabel 6.7 <i>Variable Cost</i>	120
Tabel 6.8 <i>Regulated Cost</i>	121

INTI SARI

Etil asetat merupakan salah satu bahan baku yang banyak diperlukan dalam industri kimia. Etil asetat mempunyai rumus molekul $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, ini merupakan senyawa organik yang merupakan yang pada keadaan normal berupa cairan yang tidak berwarna, beraroma buah, mudah menguap dan mudah terbakar. Semakin meningkatnya kebutuhan etil asetat, diperkirakan pada tahun 2010 kebutuhan etil asetat di Indonesia mencapai 15.000 ton per tahun. Sedangkan ketersediaan produk etil asetat di Indonesia belum mencukupi, maka direncanakan akan didirikan pabrik etil asetat dengan kapasitas 6.000 ton per tahun di daerah Kaligawe Semarang-Jawa Tengah

Proses pembuatan etil asetat dilakukan dalam reaktor *fixed bed katalitik*. Pada reaktor ini reaksi berlangsung pada fase cair-cair, *reversible*, eksotermis, adiabatik, non isothermal pada suhu umpan 85°C dan tekanan 1 atm. Pabrik ini digolongkan pabrik beresiko rendah karena kondisi operasi pada tekanan atmosferis. Kebutuhan asam asetat untuk pabrik ini sebanyak 524,6697 kg per jam dan kebutuhan etanol sebanyak 426,5044 kg per jam. Produk berupa etil asetat sebanyak 757,5758 kg per jam, etanol sebanyak 5,3030 kg per jam dan air sebanyak 2,2727 kg per jam. Utilitas pendukung proses meliputi penyediaan air sebesar 31.100,00 kg per jam yang diperoleh dari air laut, penyediaan *saturated steam* sebesar 2.159,1021 kg per jam, kebutuhan udara tekan sebesar 150 m^3 per jam, kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan dua buah generator set sebesar 250 kW sebagai cadangan, bahan bakar sebanyak 50,6294 liter per jam. Pabrik ini didirikan di kawasan industri Semarang dengan luas tanah 30.000 m^2 dan jumlah karyawan 144 orang.

Pabrik etil asetat ini menggunakan modal tetap sebesar Rp 104.787.273.970 dan modal kerja sebesar Rp 35.260.099.644. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp 20.121.461.254,03, keuntungan setelah pajak Rp 14.085.022.877,82 sedangkan keuntungan per tahun setelah dipotong pajak 30 % keuntungan mencapai Rp 6.036.438.376,21 per tahun. *Percent Return On Investment (ROI)* sebelum pajak 19,20 % dan setelah pajak 13,44 %. *Pay Out Time (POT)* sebelum pajak selama 3,42 tahun dan setelah pajak 4,27 tahun *Break Even Point (BEP)* sebesar 58,361% dan *Shut Down Point (SDP)* sebesar 30,49 %. *Discounted Cash Flow (DCF)* terhitung sebesar 28,6 %. Dari data analisis kelayakan di atas disimpulkan, bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak untuk dipertimbangkan pendiriannya.